

УДК 504.37(043.2)

В.О. Проскуріна, к.т.н., ас.**Г.М. Панчева**, к.т.н., ас.**О.І. Пилипенко**, к.т.н., ст. викл.*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ

Значну долю в загальному випуску хімічної продукції займають синтетичні миючі засоби (СМЗ). Вони отримали широке застосування як на виробництві, так і в побуті. СМЗ мають сильну миючу дію як в м'якій, так і в жорсткій воді, оскільки не вступають в реакції з іонами кальцію і магнію, що містяться в жорсткій воді, та не утворюють з ними нерозчинних солей. СМЗ можна застосовувати в слаболужному, нейтральному і кислому середовищах. Деякі з них мають дезінфікуючі властивості.

Розчини СМЗ мають максимальний миючий ефект при невисокій температурі. Це дозволяє застосовувати їх при пранні тканин з шовкових, вовняних і хімічних волокон. Ця перевага СМЗ дуже важлива в умовах, коли кип'ятіння або застосування розчинів з високою температурою незручне або ускладнене: при користуванні, наприклад, пральними машинами, машинному митті посуду в системі громадського харчування, мийці обладнання на молочних фермах, транспорті і т. д.

До складу СМЗ входять поверхнево-активні речовини (алкілсульфати, алкілсульфонати, алкіларілсульфонати та ін.) і добавки, що надають СМЗ специфічних властивостей: покращують процес піноутворення (алкілоламід), м'якість тканин, знімають з поверхні виробів статичні заряди (змочувачі – четверинні солі заміщеного амонію), запобігають осадженню на тканину знятих забруднень (карбоксиметилцелюлоза – КМЦ), підвищують миючу здатність поверхнево-активних речовин (фосфати натрію, зокрема триполіфосфат), пом'якшують воду (карбонат, триполіфосфат, фосфат натрію), надають миючому розчину приємного запаху, відбілюють тканини (перборат натрію або оптичні відбілювачі).

Наприклад, силікат натрію впливає на здатність утримувати забруднення в розчині у жорсткій воді. Добавка КМЦ знижує швидкість корозії металу обладнання. Сульфат натрію позитивно впливає на процес омилення неіоногенних полігліколевих ефірів. Додавання до складу миючих засобів карбонатів і силікатів сприяє підвищенню суспендування і стабілізації емульсій, а також підвищенню рН розчину.

Основним видом сировини для виробництва СМЗ є поверхнево-активні речовини (ПАР), які в основному одержують з продуктів переробки нафти. ПАР є полярними сполуками, що складаються з гідрофобної (сприяє розподілу молекул в жирах) і гідрофільної (обумовлює розподіл молекул у воді) груп молекул. До гідрофільних груп належать: карбонільна ($\text{CCO}-$), сульфатна ($-\text{OSO}_3-$),

сульфонатна (SO_3^-), а також сполуки гідрофільних залишків з групами $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ або групи, що містять азот.

Гідрофобна група складається переважно з парафіну та вуглецевого ланцюга (прямого або розгалуженого), що містить від 10 до 18 атомів вуглецю (аліфатичні радикали), з бензольного або нафталінового кільця з алкільними радикалами.

Синтетичні ПАР, залежно від властивостей, які проявляються ними при розчиненні у воді, і відповідно від заряду іону, що утворюється в розчинах, діляться на аніонні, катіонні, амфотерні (амфолітні) і неіоногенні. Аніонні речовини утворюють у розчинах органічні аніони, катіонні – органічні катіони, амфолітні – позитивно або негативно заряджені іони залежно від складу середовища, в якому вони знаходяться. В кислому розчині амфолітні сполуки виявляють катіоноактивні властивості, в лужному – аніоноактивні. Неіоногенні ПАР не утворюють іонів, але мають сильну спорідненість до води.

Для гігієнічної характеристики СМЗ дуже важливо встановити ступінь біологічної деструкції ПАР. Це має особливе значення для збереження чистоти водоймищ, оскільки компоненти СМЗ, як правило, негативно впливають на процеси природного самоочищення води і життєдіяльність водних організмів. На даний час вважають, що миючі засоби можуть бути застосовувані лише в тому випадку, якщо протягом року з моменту потрапляння у воду вони розкладаються не менше ніж на 80 %.

Інтенсивність розкладання ПАР аніонного типу залежить від довжини і ступеня розгалуження алкільної групи. При сильному її розгалуженні процеси біохімічного окислення ПАР загальмовані. Біологічне руйнування неіоногенних речовин залежить від природи гідрофобної частини її структури, приєднаної кількості оксиду етилену. Гранично допустима концентрація ПАР у воді водойм не повинна перевищувати для аніонних речовин $0,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$, для неіоногенних – $0,05-0,1 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$.

В літній період процес розкладання СМЗ проходить більш швидко, ніж у зимовий. За температури води в межах $0-5^\circ\text{C}$ ПАР біологічно не руйнуються, а при 35°C досить швидко утилізуються мікроорганізмами. Термін біологічного руйнування СМС значно подовжується і швидкість реакції сповільнюється при підвищеній концентрації миючої речовини.

Найбільш швидко і повно руйнуються в водоймах алкілсульфати і сульфати ефірів, повільніше – сульфоноли. Фосфати легко піддаються біологічному руйнуванню. Однак при високому вмісті фосфатів у складі СМЗ відбувається досить швидке їх накопичення в стічних водах, що призводить до посиленого росту водоростей. Тому у ряді країн (Канада, США, Євросоюз) зменшено або взагалі заборонено виробництво СМЗ, що містять фосфати.

Швидкість розкладання ПАР аніонного типу залежить від довжини і ступеня розгалуження алкільної групи. При сильному її розгалуженні процеси біохімічного окислення ПАР загальмовані. Особливо складний процес розщеплення алкілбензолсульфоната розгалуженої будови.